

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-203379

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : 2001-399536

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.2001

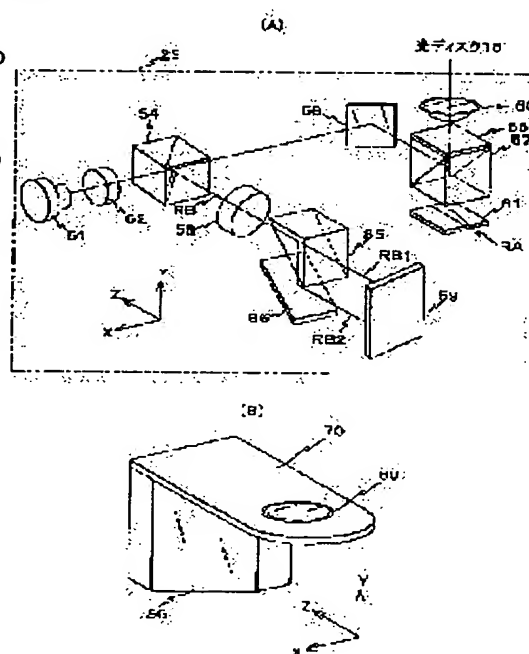
(72)Inventor : OUCHIDA SHIGERU

## (54) OPTICAL PICKUP DEVICE AND OPTICAL DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical pickup device, by which the information regarding the position of an objective lens is accurately detected without splitting luminous flux coming from a light source and also without incurring the increase of scale and cost.

**SOLUTION:** The device is furnished with a driving device for driving a deflecting optical element 56 and an objective lens 60 to the tracking direction by making them to link each other while arranging the deflecting optical element and the objective lens on an optical path guiding the return luminous flux reflected on a recording surface to a 1st photodetector 59. A splitting optical element 57 is arranged on the optical path, in which an optical axis of the return luminous flux is shifted in accordance with the movement of the objective lens by the driving device, for optically splitting the return luminous flux, and a 2nd photodetector 61 is arranged for receiving the luminous flux split from the optical path advancing toward the light receiving position by the splitting optical element.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-203379

(P2003-203379A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 5 D 1 1 8

7/09

7/09

A 5 D 1 1 9

A 5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-399536 (P2001-399536)

(22) 出願日 平成13年12月28日 (2001.12.28)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大内田 茂

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100102901

弁理士 立石 篤司

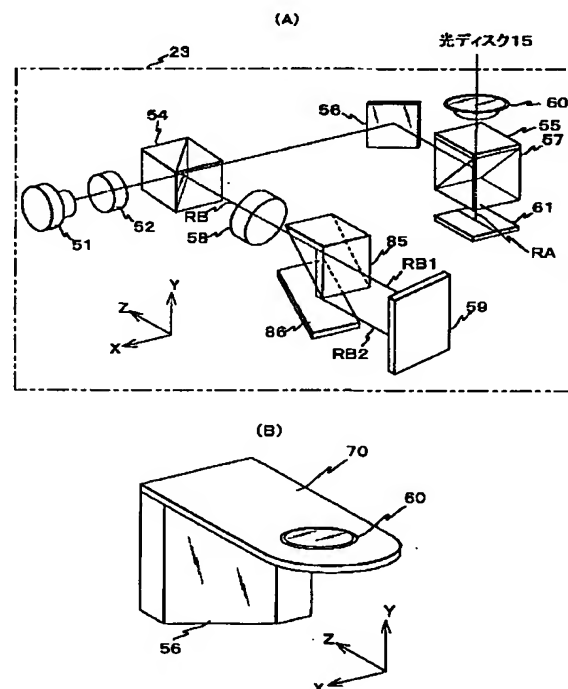
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 光源からの光束を分割せず、しかも大型化及び高コスト化を招くことなく、対物レンズの位置に関する情報を精度良く検出することができる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 偏向光学素子56及び対物レンズ60を記録面で反射された戻り光束を第1の光検出器59まで導く光路上に配置し、トラッキング方向に偏向光学素子と対物レンズとを連動させて駆動する駆動装置と、駆動装置による対物レンズの移動に対応して、戻り光束の光軸がシフトする光路上に配置され、戻り光束を光学的に分岐する分岐光学素子57と、分岐光学素子により受光位置に向かう光路から分岐された光束を受光する第2の光検出器61とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スパイラル状又は同心円状のトラックが形成された光記録媒体の記録面に光スポットを照射し、情報の記録及び再生の少なくとも一方を行うために用いられる光ピックアップ装置であって、光源ユニットと；前記光源ユニットから出射される光束を前記光記録媒体の記録面に導くとともに、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光路上に配置された偏向光学素子及び対物レンズを含む光学系と；前記トラックの接線方向に直交するトラッキング方向に、前記偏向光学素子と対物レンズとを連動させて駆動する駆動装置と；前記受光位置に配置され、第1の情報を含む信号を出力する第1の光検出器と；前記光路上において、前記駆動装置による前記対物レンズの移動に対応して、前記戻り光束の光軸がシフトする位置に配置され、前記戻り光束を光学的に分岐する分岐光学素子と；前記分岐光学素子により前記受光位置に向かう光路から分岐された光束を受光して第2の情報を含む信号を出力する第2の光検出器と；を備える光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記分岐光学素子は、入射される光の偏光方向によって反射率又は透過率が異なり、前記光源ユニットから出射される光束は分岐せずに、戻り光束のみを分岐することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記分岐光学素子は、ホログラムであることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記ホログラムの受光面における前記戻り光の光スポットは、前記記録面に形成されたトラックの溝に起因する2つのトラックパターンを有し、前記ホログラムの受光面は、少なくとも前記2つのトラックパターンの各中心を結ぶ直線方向に2分割されていることを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記ホログラムは透過型ホログラムであることを特徴とする請求項3又は4に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記ホログラムは、入射光の偏光方向によって回折効率が異なる偏光ホログラムであることを特徴とする請求項3～5のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 前記第1の光検出器及び第2の光検出器は、前記光源ユニット内に収納され、パッケージ化されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 光記録媒体の記録面に光スポットを照射し、情報の記録及び再生を行う光ディスク装置であって、請求項1～7に記載の光ピックアップ装置と；前記光ピックアップ装置を構成する前記第1の光検出器及び第2

の光検出器の出力信号を用いて、前記情報の記録及び再生を行う処理装置と；を備える光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ピックアップ装置及び光ディスク装置に係り、さらに詳しくは、高速度で情報の記録及び再生の少なくとも一方を行うのに好適な光ピックアップ装置及び該光ピックアップ装置を備えた光ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光ディスク装置では、例えばCD (compact disc)、DVD (digital versatile disc)などの光記録媒体に対して、そのスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光の微小スポットを照射することにより情報の記録を行い、記録面からの反射光に基づいて情報の再生などを行っている。そして、光ディスク装置には、光記録媒体の記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するために、光ピックアップ装置が設けられている。

【0003】 通常、光ピックアップ装置は、光源と、対物レンズを含み、光源から出射される光束を光記録媒体の記録面に導くとともに、記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系及び、受光位置に配置された受光素子などを備えている。

【0004】 近年、パーソナルコンピュータ（パソコン）に代表される情報機器の小型化、低価格化が進み、特にモバイル型のパソコンが急速に普及しつつある。そして、それに伴って、パソコンの周辺機器の一つである、光ディスク装置の薄型化及び低価格化への要求が高まっている。

【0005】 そこで、光ディスク装置の構成要素の1つである光ピックアップ装置の小型化（薄型化）、低コスト化も重要な課題の一つとなっている。

【0006】 光ピックアップ装置では、レーザ光の微小スポットを光記録媒体の記録面に正確に照射するため、対物レンズがトラッキング方向（トラックの接線方向に直交する方向）に微小駆動可能となっている。トラッキング方向に関する対物レンズの位置（基準位置に対する相対位置）は、対物レンズに近接して設けられているレンズポジションセンサによって検出される。しかしながら、このレンズポジションセンサは、発光素子と受光素子とを備え、比較的大型の部品であるため、広いスペースを必要とするという不具合があった。また、レンズポジションセンサの部品コストや、レンズポジションセンサを所定位置に配置するための組み立て・調整コストなどにより、光ピックアップ装置の低コスト化が阻害されるという不具合もあった。

【0007】 これらの不具合を改善すべく、レンズポジションセンサを付加することなく、対物レンズの位置を検出することができる光学的情報記録再生装置が、特開

10

20

30

40

50

2001-160225号公報などに開示されている。

【0008】特開2001-160225号公報では、光源から発する光束を複数の光束に分割し、その分割による主スポットと2つの副スポットとを光記録媒体に照射し、2つの副スポットの反射光に基づいて第1のトラッキングエラー信号を生成するとともに、主スポットの反射光に基づいて第2のトラッキングエラー信号を生成する。そして、第1のトラッキングエラー信号に基づいてトラッキングサーボを行いながら、第2のトラッキングエラー信号を対物レンズのトラッキング方向の位置を示す位置信号として出力する光学的情報記録再生装置が開示されている。これにより、レンズポジションセンサを設置するためのスペースが不要となるとともに、高価なレンズポジションセンサが不要となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】光記録媒体の記憶容量が増加するに伴い、記録及び再生速度の更なる高速化の実現が望まれている。特に、記録速度が高速になると、これまでよりも短時間でマーク（ピット）を形成しなければならないために、光源から出射されるレーザ光の出力を高くし、光記録媒体の記録面に照射される光量を大きくする必要がある。

【0010】しかしながら、上述した特開2001-160225号公報に開示されている光学的情報記録再生装置では、光源から発する光束を複数の光束に分割しているために、記録及び再生に利用できる光量が減少し、記録速度の高速化に対応できないという不都合があった。

【0011】本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第1の目的は、光源からの光束を分割せず、しかも大型化及び高コスト化を招くことなく、対物レンズの位置に関する情報を精度良く求めることができる光ピックアップ装置を提供することにある。

【0012】また、本発明の第2の目的は、大型化及び高コスト化を招くことなく、光記録媒体への高速アクセスを精度良くしかも安定して行うことができる光ディスク装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、スパイラル状又は同心円状のトラックが形成された光記録媒体の記録面に光スポットを照射し、情報の記録及び再生の少なくとも一方を行うために用いられる光ピックアップ装置であって、光源ユニットと；前記光源ユニットから出射される光束を前記光記録媒体の記録面に導くとともに、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光路上に配置された偏向光学素子及び対物レンズを含む光学系と；前記トラックの接線方向に直交するトラッキング方向に、前記偏向光学素子と対物レンズとを連動させて駆動する駆動装置と；前記受光位置に配置され、第1の情報を含む信号を出力する第1

の光検出器と；前記光路上において、前記駆動装置による前記対物レンズの移動に対応して、前記戻り光束の光軸がシフトする位置に配置され、前記戻り光束を光学的に分岐する分岐光学素子と；前記分岐光学素子により前記受光位置に向かう光路から分岐された光束を受光して第2の情報を含む信号を出力する第2の光検出器と；を備える光ピックアップ装置である。

【0014】本明細書では、「連動させて駆動する」とは、偏向光学素子と対物レンズとが一体となって駆動される場合は勿論、偏向光学素子と対物レンズとがそれぞれ個別に同一方向に同一駆動量だけ駆動される場合を含む。

【0015】これによれば、光記録媒体の記録面で反射された戻り光束は、対物レンズ及び偏向光学素子を介して第1の光検出器で受光される。光源ユニットから出射される光束を光記録媒体の記録面に正確に照射するために、対物レンズが駆動装置によってトラッキング方向に駆動されても、これに連動して偏向光学素子が駆動されるために、第1の光検出器に照射される戻り光束の光軸は変化しない。その結果、第1の光検出器から出力される信号には、トラッキング方向に関する対物レンズの基準位置からのシフト（以下、「対物レンズのシフト」と略述する）に起因するオフセットは含まれない。そこで、例えば第1の情報がトラックエラーに関する情報（以下、「トラックエラー情報」という）であれば、第1の光検出器から出力される信号に基づいてトラックエラー信号を精度良く検出することができ、その結果として対物レンズのトラッキングを高精度で行うことができる。

【0016】また、戻り光束は、分岐光学素子にて分岐され、受光位置に向かう光路から分岐された光束は、第2の光検出器で受光される。ここで、対物レンズが駆動装置によってトラッキング方向に移動すると、第2の光検出器に照射される戻り光束の光軸は、その対物レンズの移動に対応してシフトする。その結果、第2の光検出器から出力される信号には、トラッキング方向に関する対物レンズのシフトに起因するオフセットが含まれることとなる。そこで、例えば第1の情報と第2の情報とから対物レンズの位置に関する情報（以下、「対物レンズの位置情報」という）を求めることができる。また、分岐光学素子及び第2の光検出器には、大量に生産されている汎用部品を用いることができるため、コスト上昇を低く抑えることが可能である。さらに、分岐光学素子及び第2の光検出器は、その形状が小さいため、光学系を構成する他の光学素子等の配置に影響を及ぼすことはない。従って、光源からの光束を分割せず、しかも大型化及び高コスト化を招くことなく、対物レンズの位置情報を精度良く求めることが可能となる。

【0017】この場合において、前記分岐光学素子としては種々のものが考えられるが、例えば、請求項2に記

10

20

30

40

50

載の光ピックアップ装置の如く、前記分岐光学素子は、入射される光の偏光方向によって反射率又は透過率が異なり、前記光源ユニットから出射される光束は分岐せずに、戻り光束のみを分岐することとすることができる。かかる場合には、光源ユニットから出射される光束は、その光量が殆ど低下することなく光記録媒体の記録面に照射されることとなるため、高速記録に必要な照射光量を確保することができる。

【0018】また、例えば請求項3に記載の光ピックアップ装置の如く、前記分岐光学素子は、ホログラムであることとすることができる。かかる場合には、分岐光学素子を小さくすることができるため、光ピックアップ装置の小型化を促進することが可能となる。

【0019】この場合において、請求項4に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラムの受光面における前記戻り光の光スポットは、前記記録面に形成されたトラックの溝に起因する2つのトラックパターンを有し、前記ホログラムの受光面は、少なくとも前記2つのトラックパターンの各中心を結ぶ直線方向に2分割されていることとすることができる。かかる場合には、分割領域毎に異なる方向に回折光が形成されるために、例えば第2の受光素子として2つの個別の受光素子を用いることにより、それらの配置位置の自由度が増し、しかもそれらの組み付け時の作業性が向上する。すなわち、作業コストを低減することが可能となる。

【0020】上記請求項3及び4に記載の光ピックアップ装置において、請求項5に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラムは透過型ホログラムであることとすることができる。かかる場合には、反射型のホログラムを用いる場合に比べて、例えば立ち上げミラー等の部品が更に必要となるが、厳密な位置決めが不要であるために、組み付け時の作業性が向上し、作業コストを低減することが可能となる。

【0021】上記請求項3～5に記載の光ピックアップ装置において、請求項6に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラムは、入射光の偏光方向によって回折効率が異なる偏光ホログラムであることとすることができる。かかる場合には、例えば、光源ユニットから出射される光束の偏光方向と記録面で反射された戻り光束の偏光方向とが異なるようにするとともに、光源ユニットから出射される光束の偏光方向に対しては殆ど100%の反射率又は透過率を有し、戻り光束の偏光方向に対しては最適な回折効率を有するようにホログラムを設計することにより、光源ユニットから出射される光束は、その光量が殆ど低下することなく光記録媒体の記録面に照射されることとすることができる。すなわち、高速記録に必要な照射光量を確保することができる。

【0022】上記請求項1～6に記載の光ピックアップ装置において、請求項7に記載の光ピックアップ装置の如く、前記第1の光検出器及び第2の光検出器は、前記

光源ユニット内に収納され、パッケージ化されていることとすることができる。かかる場合には、予め第1の光検出器及び第2の光検出器を最適な位置に配置することができるために、組み付け時における作業性が向上し、作業コストを低減させることが可能となる。また、更なる小型化を促進することができる。

【0023】請求項8に記載の発明は、光記録媒体の記録面に光スポットを照射し、情報の記録及び再生を行う光ディスク装置であって、請求項1～7に記載の光ピックアップ装置と；前記光ピックアップ装置を構成する前記第1の光検出器及び第2の光検出器の出力信号を用いて、前記情報の記録及び再生を行う処理装置と；を備える光ディスク装置である。

【0024】これによれば、請求項1～7に記載の光ピックアップ装置からの出力信号によって、処理装置では正確なトラックエラー信号及び対物レンズの位置情報を求めることができるため、光ピックアップ装置のトラッキング制御を高精度に行うことが可能となる。従って、結果的に、光記録媒体への高速アクセスを精度良くしかも安定して行うことが可能となる。また、対物レンズの位置情報に基づいて、シークモータを駆動するタイミングを精度良く求めることができる。さらに、光ピックアップ装置の小型化によって、光ディスク装置自体の小型化及び消費電力の低減も促進することができ、例えば、携帯用として用いられる場合には、持ち運びが容易となり、さらに長時間の使用が可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】《第1の実施形態》以下、本発明の第1の実施形態を図1～図6に基づいて説明する。

【0026】図1には、本発明に係る光ピックアップ装置を備える第1の実施形態に係る光ディスク装置20の概略構成が示されている。

【0027】この図1に示される光ディスク装置20は、光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、モータドライバ27、再生信号処理回路28、サーボコントローラ33、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、ROM39、CPU40及びRAM41などを備えている。なお、図1における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。

【0028】前記光ピックアップ装置23は、光ディスク15等の光記録媒体のスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。なお、この光ピックアップ装置23の構成等については後に詳述する。

【0029】前記再生信号処理回路28は、光ピックアップ装置23の出力信号である電流信号を電圧信号に変

10

20

30

40

50

換し、該電圧信号に基づいてウォブル信号、再生情報を含むRF信号及びサーボ信号（フォーカスエラー信号、トラックエラー信号）などを検出する。そして、再生信号処理回路28では、ウォブル信号からアドレス情報及び同期信号等を抽出する。ここで抽出されたアドレス情報はCPU40に出力され、同期信号はエンコーダ25に出力される。さらに、再生信号処理回路28では、RF信号に対して誤り訂正処理等を行なった後、バッファマネージャ37を介してバッファRAM34に格納する。また、フォーカスエラー信号及びトラックエラー信号は、再生信号処理回路28からサーボコントローラ33に出力される。

【0030】前記サーボコントローラ33では、サーボ信号に基づいて光ピックアップ装置23を制御する制御信号を生成し、モータドライバ27に出力する。

【0031】前記バッファマネージャ37では、バッファRAM34へのデータの蓄積を管理し、蓄積されたデータ量が所定の値になると、CPU40に通知する。

【0032】前記モータドライバ27では、サーボコントローラ33からの制御信号及びCPU40の指示に基づいて、光ピックアップ装置23及びスピンドルモータ22を制御する。

【0033】前記エンコーダ25では、CPU40の指示に基づいて、バッファRAM34に蓄積されているデータをバッファマネージャ37を介して取り出し、エラー訂正コードの付加などを行ない、光ディスク15への書き込みデータを作成する。そして、エンコーダ25では、CPU40からの指示に基づいて、再生信号処理回路28からの同期信号に同期して、書き込みデータをレーザコントロール回路24に出力する。

【0034】前記レーザコントロール回路24では、エンコーダ25からの書き込みデータに基づいて、光ピックアップ装置23からのレーザ光出力を制御する。

【0035】前記インターフェース38は、ホスト（例えば、パーソナルコンピュータ）との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI（AT Attachment Packet Interface）及びSCSI（Small Computer System Interface）等の標準インターフェースに準拠している。

【0036】前記ROM39には、CPU40にて解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。

【0037】CPU40は、ROM39に格納されている上記プログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM41に保存する。

【0038】次に、前記光ピックアップ装置23の構成等について図2（A）に基づいて説明する。

【0039】光ピックアップ装置23は、図2（A）に示されるように、半導体レーザユニット51、コリメー

ートレンズ52、偏光ビームスプリッタ54、 $\lambda/4$ 板55、偏向光学素子としての第1の反射ミラー56、分岐光学素子としての光分割器57、対物レンズ60、集光レンズ58、プリズム85、第2の反射ミラー86、第1の光検出器としての第1の受光器59、第2の光検出器としての第2の受光器61及び駆動系（フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ）（いずれも図示省略）などを備えている。

なお、図2（A）では、便宜上図示が省略されているが、対物レンズ60は、図2（B）に示されるように、レンズホルダ70の所定位置に装着されている。このレンズホルダ70はトラッキングアクチュエータ（駆動装置）によりトラッキング方向（X軸方向）に、フォーカシングアクチュエータによりフォーカス方向（Y軸方向）に、それぞれ微小駆動可能となっている。さらに、このレンズホルダ70には第1の反射ミラー56が固定されている。すなわち、対物レンズ60と第1の反射ミラー56は、連動して駆動されるため、対物レンズ60がトラッキング方向及びフォーカス方向に移動しても、対物レンズ60と第1の反射ミラー56との位置関係は、常に一定である。このような構成は、「ミラー一体型アクチュエータ」とも呼ばれる。

【0040】前記半導体レーザユニット51は、図3に示されるように、レーザ光を発光する半導体レーザチップ51a、半導体レーザチップ51aを保持するステム51b、半導体レーザチップ51aからのレーザ光を外部に出射するための開口部（以下、「出射窓」という）を有し半導体レーザチップ51aを保護するカバー51cなどを含んで構成されている。

【0041】偏光ビームスプリッタ54は、S偏光の光束に対して約100%の透過率を有し、P偏光の光束に対して約100%の反射率を有している。

【0042】 $\lambda/4$ 板55は、半導体レーザユニット51から出射された直線偏光（S偏光）を円偏光に変換し、光記録媒体からの反射光を円偏光から直線偏光（P偏光）に変換する。なお、 $\lambda/4$ 板55としては、水晶、有機延伸膜、無機物質斜め蒸着膜、及び液晶などの位相差を有する膜であれば良い。

【0043】光分割器57は、S偏光の光束に対して約100%の反射率を有し、P偏光の光束に対して約70%の反射率を有している。なお、反射率は、それらに限定されるものではない。

【0044】第1の受光器59は、一例として、図4（A）に示されるように、その受光面が4分割された受光素子（第1の4分割受光素子59a、第2の4分割受光素子59b、第3の4分割受光素子59c及び第4の4分割受光素子59d）を含んで構成されている。第1の4分割受光素子59aと第2の4分割受光素子59bは、それぞれY軸方向を長辺とする同一の長方形形状を有している。第3の4分割受光素子59cと第4の4分

10

20

30

40

50

割受光素子59dは、それぞれX軸方向を長辺とする同一の長方形形状を有している。そして、第1の4分割受光素子59aの+X側に第2の4分割受光素子59bが配置され、第1及び第2の4分割受光素子59a、59bの+Y側に第3の4分割受光素子59cと第4の4分割受光素子59dが配置されている。4分割受光素子59a~59dのそれぞれは、受光すると光電変換を行い、光電変換信号として、受光量に応じた電流（電流信号）を再生信号処理回路28に出力する。第1の4分割受光素子59aと第2の4分割受光素子59bはトラックエラーの検出に用いられ、以下では、4分割受光素子59a、59bからなる受光素子を「トラックエラー検出用受光素子（59a、59b）」という。また、第3の4分割受光素子59cと第4の4分割受光素子59dはフォーカスエラーの検出に用いられ、以下では、4分割受光素子59c、59dからなる受光素子を「フォーカスエラー検出用受光素子（59c、59d）」という。

【0045】第2の受光器61は、トラッキング方向に関する対物レンズ60のシフト量を検出するために、光分割器57を透過した戻り光束を受光する位置に配置されている。第2の受光器61は、一例として、図4

(B)に示されるように、その受光面がZ軸方向の分割線で2分割された受光素子（第1の2分割受光素子61a、第2の2分割受光素子61b）を含んで構成されている。2分割受光素子61a、61bのそれぞれは、受光すると光電変換を行い、光電変換信号として、受光量に応じた電流（電流信号）を再生信号処理回路28に出力する。

【0046】図2に戻り、上記のように構成される光ピックアップ装置23の作用を説明する。

【0047】半導体レーザユニット51から出射された直線偏光（S偏光）の光束は、コリメートレンズ52で略平行光とされ、偏光ビームスプリッタ54に入射される。偏光ビームスプリッタ54では、S偏光の光束に対して約100%の透過率を有しているので、その入射光束の殆どは透過される。そして、その光束は第1の反射ミラー56にて-Z方向にその光軸が折り曲げられ、光分割器57に入射される。

【0048】光分割器57では、入射光束がS偏光であるため、入射光束の殆どが反射され、+Y方向にその光軸が折り曲げられる。光分割器57にて偏向された光束は、さらにλ/4板55にて円偏光とされた後、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。

【0049】光ディスク15の記録面にて反射した反射光（以下、「反射光RL」という）は、往路とは反対回りの円偏光となり、対物レンズ60で再び略平行光とされ、λ/4板55にて円偏光から直線偏光（P偏光）に変換された後、光分割器57に入射される。ここでの反

射光RLはP偏光であるため、反射光RLの約30%は光分割器57を透過し、反射光RAとして第2の受光器61に照射される。

【0050】一方、反射光RLの約70%は、光分割器57で反射され、反射光RBとして+Z方向に偏向される。そして、反射光RBは、第1の反射ミラー56にて+X方向にその光軸が折り曲げられ、偏光ビームスプリッタ54に入射される。反射光RBはP偏光の光束であるため、その殆どが偏光ビームスプリッタ54にて-Z方向に偏向され、集光レンズ58に入射される。集光レンズ58を透過した反射光RBは、プリズム85で2方向に分岐され、プリズム85を透過した一方の反射光RB1はフォーカスエラー検出用受光素子（59c、59d）に照射される（図3（B）参照）。そして、プリズム85にて-Y方向に分岐した他方の反射光RB2はさらに第2の反射ミラー86にて-Z方向にその進行方向が曲げられ、トラックエラー検出用受光素子（59a、59b）に照射される（図3（B）参照）。

【0051】トラックエラー検出用受光素子（59a、59b）は、反射光RB2がその受光面の中央部に照射される位置に配置されている。そして、前記の如く対物レンズ60と第1の反射ミラー56との位置関係は常に一定であるために、対物レンズ60の位置に関係なく、反射光RB2は、常にトラックエラー検出用受光素子（59a、59b）の中央部に照射される。

【0052】フォーカスエラー検出用受光素子（59c、59d）は、光ディスク15の記録面が対物レンズ60の焦点位置（以下、「合焦位置」という）にあるときに、反射光RB1がその受光面の中央部に照射される位置に配置されている。従って、例えばナイフエッジ法では、光ディスク15の記録面が合焦位置からずれる、いわゆるフォーカスずれが生じると、そのフォーカスずれの大きさ及び方向に応じて、フォーカスエラー検出用受光素子（59c、59d）の受光面における受光位置がシフトする。

【0053】第2の受光器61は、対物レンズ60がトラッキング方向に関する基準位置にあるときに、反射光RAがその受光面の中央部に照射されるように配置されている。そして、第2の受光器61は、光ピックアップ装置23の図示しない筐体に固定されているために、トラッキングアクチュエータにより対物レンズ60がトラッキング方向に移動すると、第2の受光器61に対する反射光RAの光軸は、対物レンズ60の移動量及び移動方向に応じてシフトする。従って、対物レンズ60が基準位置からトラッキング方向に移動すると、反射光RAは、第1の2分割受光素子61a側あるいは第2の2分割受光素子61b側にシフトして第2の受光器61に照射される。

【0054】なお、第1の受光器59は、4分割受光素子に限定されるものではなく、例えば、第1の4分割受



光素子59aと第2の4分割受光素子59bとを含む2分割受光素子と、第3の4分割受光素子59cと第4の4分割受光素子59dとを含む2分割受光素子とから構成されていても良い。また、4つの受光素子を並設しても良い。さらに、各4分割受光素子の形状及び配置も、本実施形態に限定されるものではない。要するにトラックエラーに関する情報及びフォーカスエラーに関する情報が得られれば良い。

【0055】また、第2の受光器61は、2分割受光素子に限定されるものではなく、例えば、2つの受光素子を並設しても良い。さらに、2分割受光素子の形状も、本実施形態に限定されるものではない。

【0056】次に、本第1の実施形態に係る光ピックアップ装置23を備えた光ディスク装置20を用いて、対物レンズ60の位置を検出する処理動作について説明する。なお、ここでは、一例として図5(A)に示されるように、対物レンズ60は点線で示される基準位置に対して+X方向にシフトしているものとする。

【0057】この場合に、反射光RB2は、図5(B)に示されるように、トラックエラー検出用受光素子(59a、59b)の中央部にて受光される。一方、反射光RAは、図5(C)に示されるように、対物レンズ60が基準位置にあるときよりも+X方向にシフトして第2の受光器61に照射される。

【0058】再生信号処理回路28では、次の(1)式に基づいて、トラックエラー信号TEを検出する。ここで、S1aは第1の4分割受光素子59aからの出力信号であり、S1bは第2の4分割受光素子59bからの出力信号である。

$$【0059】TE=S1a-S1b \quad \cdots (1)$$

【0060】再生信号処理回路28では、次の(2)式に基づいて、オフセット検出信号OSを検出する。ここで、S2aは第1の2分割受光素子61aからの出力信号であり、S2bは第2の2分割受光素子61bからの出力信号である。

$$【0061】OS=S2a-S2b \quad \cdots (2)$$

【0062】再生信号処理回路28では、トラックエラー検出用受光素子に照射される光量と第2の受光器61に照射される光量とは、必ずしも同一ではないので、一例として図6(A)に示されるように、トラックエラー信号TEの振幅と、オフセット検出信号OSの振幅とが同一振幅となるように、少なくともいずれかの信号レベルを調整する。

【0063】再生信号処理回路28では、次の(3)式に基づいて対物レンズ60のシフトに起因するオフセット量SXを求める。

$$【0064】SX=OS-TE \quad \cdots (3)$$

【0065】そして、再生信号処理回路28では、上記(3)式にて求められたオフセット量SX(図6(A)参照)と、図6(B)に示されるように、予め得られて

いるオフセット量と対物レンズ60のシフト量との相関関係とに基づいて、対物レンズ60のシフト量を求める。なお、ここで得られた対物レンズ60のシフト量は、再生信号処理回路28からCPU40に出力される。

【0066】次に、前述の光ディスク装置20を用いて、光ディスク15にデータを記録する場合の処理動作について簡単に説明する。

【0067】CPU40は、ホストから記録要求を受信すると、記録速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号をモータドライバ27に出力するとともに、ホストから記録要求を受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。光ディスク15の回転が所定の線速度に達すると、光ピックアップ装置23からの出力信号が再生信号処理回路28に出力される。再生信号処理回路28は、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてアドレス情報を取得し、CPU40に通知する。さらに、再生信号処理回路28は、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEを検出し、サーボコントローラ33に出力する。サーボコントローラ33は、再生信号処理回路28からのフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEに基づいて、モータドライバ27を介して光ピックアップ装置23のフォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータをそれぞれ駆動し、フォーカスずれ及びトラックずれを補正する。

【0068】CPU40は、ホストからデータを受信すると、バッファマネージャ37を介してバッファRAM34に蓄積する。バッファRAM34に蓄積されたデータ量が所定の値を超えると、バッファマネージャ37は、CPU40に通知する。

【0069】CPU40は、バッファマネージャ37からの通知を受け取ると、エンコーダ25に書き込みデータの作成を指示する。そして、CPU40は、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて、所定の書き込み開始地点に光ピックアップ23が位置するように光ピックアップ23のシーク動作を指示する信号をモータドライバ27に出力する。サーボコントローラ33では、シーク動作中に対物レンズ60が基準位置からトラッキング方向にシフトしないようにするために、上述したオフセット量SXが0を維持するように、モータドライバ27を介してトラッキングアクチュエータを制御する。

【0070】CPU40は、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて、光ピックアップ装置23の位置が書き込み開始地点であると判断すると、エンコーダ25に通知する。そして、エンコーダ25では、レーザコントロール回路24及び光ピックアップ装置23を介して、書き込みデータを光ディスク15に記録する。



なお、記録処理が終了するまで、再生信号処理回路28は、上述した如く、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEを検出し、サーボコントローラ33及びモータドライバ27を介してフォーカスずれ及びトラックずれを随時補正する。また、CPU40は、対物レンズ60のシフト量が所定の値よりも大きくなると、シークモータを駆動するとともに、対物レンズ60を基準位置に戻すようにサーボコントローラ33に指示する。

【0071】次に、前述した光ディスク装置20を用いて、光ディスク15に記録されているデータを再生する場合の処理動作について簡単に説明する。

【0072】CPU40は、ホストから再生要求を受信すると、再生速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号をモータドライバ27に出力するとともに、ホストから再生要求を受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。光ディスク15の回転が所定の線速度に達すると、光ピックアップ装置23からの出力信号が再生信号処理回路28に出力される。再生信号処理回路28は、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてアドレス情報を取得し、CPU40に通知する。さらに、再生信号処理回路28は、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEを検出し、サーボコントローラ33に出力する。サーボコントローラ33は、再生信号処理回路28からのフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEに基づいて、モータドライバ27を介して光ピックアップ装置23のフォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータを駆動し、フォーカスずれ及びトラックずれを補正する。

【0073】CPU40は、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて、所定の読み込み開始地点に光ピックアップ装置23が位置するようにシーク動作を指示する信号をモータドライバ27に出力する。サーボコントローラ33では、シーク動作中に対物レンズ60が基準位置からトラッキング方向にシフトしないようにするために、上述したオフセット量SXが0を維持するように、モータドライバ27を介してトラッキングアクチュエータを制御する。

【0074】CPU40は、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて、読み込み開始地点であるか否かをチェックし、光ピックアップ装置23の位置が読み込み開始地点であると判断すると、再生信号処理回路28に通知する。そして、再生信号処理回路28では、光ピックアップ装置23の出力信号に基づいてRF信号を検出し、誤り訂正処理等が行った後、バッファRAM34に蓄積する。なお、再生処理が終了するまで、再生信号処理回路28は、上述した如く、光ピックアップ装置23からの出力信号に基づいてフォーカスエラー信号及びトラックエラー信号TEを検出し、サーボコントロ

ーラ33及びモータドライバ27を介してフォーカスずれ及びトラックずれを随時補正する。また、CPU40は、対物レンズ60のシフト量が所定の値よりも大きくなると、シークモータを駆動するとともに、対物レンズ60を基準位置に戻すようにサーボコントローラ33に指示する。

【0075】バッファマネージャ37は、バッファRAM34に蓄積されたデータがセクタデータとして揃ったときに、インターフェース38を介してホストに転送する。

【0076】以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置では、再生信号処理回路28とCPU40とから処理装置が構成されている。

【0077】以上説明したように、本第1の実施形態に係る光ピックアップ装置によると、光ディスク15の記録面で反射された戻り光束は、対物レンズ60及び第1の反射ミラー56を介して第1の受光器59で検出される。ここで、対物レンズ60がトラッキングアクチュエータによってトラッキング方向に駆動しても、第1の反射ミラー56が対物レンズ60と連動して駆動するために、第1の受光器59に照射される戻り光束の光軸は変化しない。その結果、第1の受光器59から出力される信号には、トラッキング方向に関する対物レンズ60のシフトに起因するオフセットは含まれない。従って、再生信号処理回路28では、第1の受光器59から出力される信号に基づいてトラックエラー信号を精度良く検出することができる。

【0078】また、戻り光束は、光分割器57にて分岐され、第1の受光器59に向かう光路から分岐された光束は、第2の受光器61で検出される。ここで、対物レンズ60がトラッキングアクチュエータによってトラッキング方向に移動すると、第2の受光器61に照射される戻り光束の光軸は、その対物レンズ60の移動に対応してシフトする。その結果、第2の受光器61から出力される信号には、トラッキング方向に関する対物レンズ60のシフトに起因するオフセットが含まれることとなる。

【0079】そこで、再生信号処理回路28では、第1の受光器59からの出力信号と第2の受光器61からの出力信号とに基づいて、トラッキング方向に関する対物レンズ60のシフト量を求めることができる。すなわち、ミラー一体型アクチュエータを備え、半導体レーザユニット51からの光束を分割することなく光ディスク15の記録面に照射する、いわゆる1ビーム方式の場合であっても、従来型のレンズポジションセンサを用いずに、トラッキング方向に関する対物レンズ60の位置情報を求めることが可能となる。これにより、光ピックアップ装置23の小型化及び軽量化を促進することができる。また、光分割器57及び第2の受光器61には、大量に生産される汎用部品が用いられるため、コスト上昇

を低く抑えることができる。さらに、光分割器57及び第2の受光器61は、その形状が小さいため、光学系を構成する他の光学素子等の配置に影響を及ぼすことはない。従って、半導体レーザユニット51からの光束を分割することなく光ディスク15の記録面に照射し、しかも大型化及び高コスト化を招くことなく、トラックエラー及び対物レンズ60の位置情報を精度良く求めることが可能となる。

【0080】また、本第1の実施形態では、光分割器57は、入射される光の偏光方向によって反射率又は透過率が異なり、半導体レーザユニット51から出射される光束は分岐せずに、戻り光束のみを分岐している。従って、半導体レーザユニット51から出射される光束は、その光量が殆ど低下することなく光ディスク15の記録面に照射され、高速記録に必要な照射光量を確保することが可能となる。

【0081】また、本実施形態に係る光ディスク装置によると、トラッキングエラー信号TE及び対物レンズ60の位置情報を高精度で求めることができるため、正確な情報の記録及び再生を安定して行うことが可能となる。また、光源から出射される光束を分割することなく光ディスク15の記録面に照射することが可能なため、光ディスク15への高速アクセスを安定して行うことができる。さらに、光ピックアップ装置23の小型化によって、光ディスク装置自体の小型化及び消費電力の低減も促進することができ、例えば、携帯用として用いられる場合には、持ち運びが容易となり、さらに長時間の使用が可能となる。

【0082】なお、上記第1の実施形態では、上記

(1)～(3)式の演算処理が再生信号処理回路28に行われる場合について説明しているが、これに限らず、光ピックアップ装置23に、上記(1)～(3)式の演算処理の少なくとも1つを行なう演算回路を付加しても良い。これにより、再生信号処理回路28を簡略化することができるとともに、組み付け時の配線作業などが容易となり、作業性の向上及び作業コストの低減を図ることができる。

【0083】また、上記第1の実施形態では、光分割器57は、S偏光の光束に対して約100%の反射率を有し、P偏光の光束に対して約70%の反射率を有している場合について説明しているが、各反射率が、これらに限定されるものではない。

【0084】さらに、上記第1の実施形態では、光分割器57は偏光方向の違いを利用して、戻り光束のみを分岐する場合について説明しているが、これに限らず、光分割器57の代わりに、例えばハーフミラを用いて光を分岐しても良い。

【0085】《第2の実施形態》次に、本発明の第2の実施形態を図7～図9に基づいて説明する。

【0086】この第2の実施形態は、図7に示されるよ

うに、前述した光分割器57の代わりに、ホログラム62を用いる点に特徴を有する。その他、光ピックアップ装置、光ディスク装置の構成などは、前述した第1の実施形態と同様である。従って、以下においては、第1の実施形態との相違点を中心に説明するとともに、前述した第1の実施形態と同一若しくは同等の構成部分については同一の符号を用い、その説明を簡略化し若しくは省略するものとする。

【0087】ホログラム62は、一例として図8(A)に示されるように、トラッキング方向に2分割(第1の部分ホログラム62a及び第2の部分ホログラム62b)されている。このホログラム62は、有機系の延伸膜からなる薄い位相差膜にエッチング等で格子が形成されている反射型の偏光ホログラムである。ホログラム62は、S偏光の光束に対する反射率が約100%、P偏光の光束に対する回折効率が約20%となるように設計されている。なお、この回折効率は一例であり、偏光ホログラムの格子の深さ及び格子の形状を変更することにより、回折効率を任意に変えることが可能である。そこで、ホログラム62にP偏光の光束が入射されると、その入射光束は、一例として図8(B)に示されるように、受光面中央部での反射光(いわゆる0次光、以下「ホログラム反射光RC」ともいう)と、第1の部分ホログラム62aでの回折光(以下、「第1の回折光RD1」ともいう)と、第2の部分ホログラム62bでの回折光(以下、「第2の回折光RD2」ともいう)とに分岐される。なお、以下では、ホログラム反射光RC、第1の回折光RD1及び第2の回折光RD2を「ホログラム分岐光」ともいう。

【0088】また、前述の第1の実施形態における第2の受光素子61の代わりに、第1の受光器59の-X側に隣接して第1の回折光RD1を受光するための第3の受光器63が配置され、第1の受光器59の+X側に隣接して第2の回折光RD2を受光するための第4の受光器64が配置されている。そして、第3の受光器63及び第4の受光器64では、それぞれ光電変換を行い、光電変換信号として、受光量に応じた電流(電流信号)を再生信号処理回路28に出力する。また、第1の受光器59には、ホログラム反射光RCが照射される。なお、本第2の実施形態では、第1の受光器59、第3の受光器63及び第4の受光器64は、同一基板上に設けられているが、これに限らず、それぞれ個別の基板上に設けられていても良い。

【0089】図7に戻り、本第2の実施形態の光ピックアップ装置23の作用を説明する。

【0090】半導体レーザユニット51から出射された直線偏光(S偏光)の光束は、コリメートレンズ52で略平行光とされ、偏光ビームスプリッタ54を透過した光束は、第1の反射ミラー56にて-Z方向にその光軸が折り曲げられ、ホログラム62に入射される。この光

束はS偏光であるため、ホログラム62にて+Y方向にその光軸が折り曲げられ、 $\lambda/4$ 板55にて円偏光とされた後、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。

【0091】光ディスク15の記録面にて反射した反射光RLは、往路とは反対回りの円偏光となり、対物レンズ60で再び略平行光とされ、 $\lambda/4$ 板55にて円偏光から直線偏光(P偏光)に変換された後、ホログラム62に入射される。反射光RLはP偏光となっているため、ホログラム62ではホログラム反射光RC、第1の回折光RD1及び第2の回折光RD2に分岐される。これらホログラム分岐光は第1の反射ミラー56にて+X方向に偏向され、さらに、偏光ビームスプリッタ54で-Z方向に偏向され、集光レンズ58に入射される。集光レンズ58を透過したホログラム分岐光は、プリズム85で2方向に分岐され、プリズム85にて-Y方向に分岐した一方のホログラム分岐光はさらに第2の反射ミラー86にて-Z方向にその進行方向が曲げられ、トラックエラー検出用受光素子(59a、59b)にホログラム反射光RCが、第3の受光器63に第1の回折光RD1が、第4の受光器64に第2の回折光RD2がそれぞれ照射される。そして、プリズム85を透過した他方のホログラム分岐光のうちホログラム反射光RCがフォーカスエラー検出用受光素子(59c、59d)に照射される。

【0092】次に、本第2の実施形態に係る光ピックアップ装置を備えた光ディスク装置を用いて、対物レンズ60の位置を検出する処理動作について説明する。なお、ここでは、一例として第1の実施形態と同様に、対物レンズ60は基準位置に対して+X方向にシフトしているものとする。

【0093】この場合に、反射光RLは、一例として図8(C)に示されるように、対物レンズ60が基準位置にあるときよりも+X方向にシフトしてホログラム62に照射される。そのため、一例として図8(D)に示されるように、第1の回折光RD1は第2の回折光RD2よりも小さくなる。

【0094】そして、トラックエラー検出用受光素子(59a、59b)では、ホログラム反射光RCが中央部にて受光される。

【0095】再生信号処理回路28では、第1の実施形態と同様に、上記(1)式に基づいて、トラックエラー信号TEを検出する。

【0096】再生信号処理回路28では、次の(4)式に基づいて、オフセット検出信号OSを検出する。ここで、S3は第3の受光素子63からの出力信号であり、S4は第4の受光素子64からの出力信号である。

【0097】 $OS=S3-S4 \dots\dots (4)$

【0098】再生信号処理回路28では、トラックエラー信号TEの振幅と、オフセット検出信号OSの振幅と

が同一振幅となるように、少なくともいずれかの信号レベルを調整する。

【0099】再生信号処理回路28では、第1の実施形態と同様に、上記(3)式に基づいて、対物レンズ60のシフトに起因するオフセット量SXを求める。

【0100】そして、再生信号処理回路28では、第1の実施形態と同様に、上記(3)式にて求められたオフセット量SXと、予め得られているオフセット量と対物レンズ60のシフト量との相関関係とに基づいて、対物レンズ60のシフト量を求める。なお、ここで得られた対物レンズ60のシフト量は、再生信号処理回路28からCPU40に出力される。

【0101】また、光ディスク装置20では、第1の実施形態と同様に、光ディスク15へのデータの記録、及び光ディスク15に記録されているデータの再生が行われる。

【0102】以上説明したように、本第2の実施形態に係る光ピックアップ装置によると、分岐光学素子として、ホログラムを用いているために、分岐光学素子を小さくすることができ、光ピックアップ装置の小型化、薄型化を促進することが可能となる。また、反射型のホログラムを用いる場合には、トラッキング方向に関する対物レンズ60のシフト量を検出するための受光素子をホログラムの下方(-Y側)に配置する必要がないため、光ピックアップ装置の薄型化を促進することが可能となる。

【0103】また、本第2の実施形態では、ホログラム62の受光面が、トラッキング方向に2分割されているために、分割領域毎に異なる方向に回折光が形成される。そのため、第3の受光素子63及び第4の受光素子64の配置位置の自由度が増し、しかもそれらの組み付け時の作業性が向上する。すなわち、作業コストを低減することが可能となる。

【0104】さらに、本第2の実施形態では、ホログラム62として、入射光の偏光方向によって回折効率が異なる偏光ホログラムを用いている。そして、光源から射出される光束の偏光方向に対しては約100%の反射率を有し、戻り光束の偏光方向に対しては約20%の回折効率を有するようにホログラム62が設計されているため、光源から射出される光束は、その光量が殆ど低下することなく光ディスク15の記録面に照射される。すなわち、高速記録に必要な照射光量を確保することができる。このホログラムは複屈折性を有する材料を格子形状に加工することにより、あるいは波長よりピッチの小さい格子を加工することにより製造することができる。複屈折性を有する材料としてはLiNbO<sub>3</sub>結晶や液晶があるが、本第2の実施形態では、一例として薄い膜で複屈折性を有するポリイミドやPETなどの透明な有機材料の延伸膜を用いている。ポリイミドやPETは、 $\Delta n = 0.06 \sim 0.1$ 程度の複屈折性を有し、屈折率が

1. 6程度であるため、格子加工後のオーバーコート材料も安価なものを用いることができ、低コスト化が容易である。

【0105】また、本第2の実施形態に係る光ディスク装置によると、トラッキングエラー信号TE及び対物レンズの位置情報を精度良く求めることができるため、前記第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0106】なお、上記第2の実施形態では、ホログラム62では、入射光の全てから回折光を得ているが、これに限らず、入射光の一部から回折光を得ても良い。この場合には、一例として図9(A)及び図9(B)に示されるように、受光領域の一部のみにホログラムが形成されている分岐素子62'及び62''をホログラム62の代わりに用いても良い。すなわち、対物レンズ60のシフトに起因する信号変化が顕著な位置にホログラムを形成することにより、S/N比を向上させることができる。

【0107】また、上記第2の実施形態では、反射型のホログラム62を使う場合について説明したが、これに限らず、透過型のホログラムを用いても良い。この場合は、図10に示されるように、第1の反射ミラー56にて反射された光源からの光束を対物レンズ60に導くための立上げミラー65が更に必要となる。そして、透過型のホログラム66を立上げミラー65と $\lambda/4$ 板55の間もしくは立上げミラー65と第1の反射ミラー56の間に配置すれば、反射型のホログラム62を用いる場合と同様の効果を得ることができる。透過型のホログラム66を用いると、立上げミラーの機能と戻り光束を分岐する機能が分離されるので、立上げミラー65を動かして光源からの光を対物レンズ60に垂直に入射できるように傾きを調整した上で、戻り光束の分岐が最適に行われるようにホログラム66の位置合わせを行うことができる。すなわち、部品数が増える反面、調整が容易となりオフセットの小さい良好な信号を得ることができる。

【0108】さらに、上記第2の実施形態では、半導体レーザチップ51aと各受光器59、63、64とが別々に配置された場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。例えば図11に示されるように、半導体レーザチップ51aと各受光器59、63、64とを一体化しても良い。すなわち、半導体レーザユニット51内に、第1の受光器59、第3の受光器63及び第4の受光器64が実装された基板67を配置することにより、更なる小型化及び低コスト化を実現することが可能となる。なお、ホログラム62の代わりに、図11に示されるように、出射窓の近傍に透過型のホログラム75を配置しても良い。この場合には、当然、ホログラム62の配置位置に、光束を偏向するための立上げミラーが配置されることになる。また、プリズム85及び第2の反射ミラー86に相当する分岐素子

は、図11では図示を省略している。

【0109】また、上記第2の実施形態では、ホログラムとして、偏光ホログラムを用いる場合について説明したが、無偏光ホログラムでも良い。この場合に、戻り光を分岐するためのビームスプリッタが偏光ビームスプリッタでなければ、 $\lambda/4$ 板55は不要である。

【0110】なお、上記第2の実施形態では、上記(1)、(3)、(4)式の演算処理が再生信号処理回路28にて行われる場合について説明しているが、これに限らず、光ピックアップ装置23に、上記(1)、(3)、(4)式の演算処理の少なくとも1つを行なう演算回路を付加しても良い。これにより、再生信号処理回路28を簡略化することができるとともに、組み付け時の配線作業などが容易となり、作業性の向上及び作業コストの低減を図ることができる。

【0111】また、上記各実施形態では、戻り光を分岐するために偏光ビームスプリッタ54を用いているが、これに限らず例えばハーフミラーを利用したビームスプリッタを用いても良い。

【0112】なお、上記各実施形態では、光源から出射される光束がS偏光の場合について説明しているが、これに限らずP偏光であっても良い。但し、この場合には、上記各実施形態の説明では、S偏光をP偏光と、P偏光をS偏光と読み替える必要がある。

【0113】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光ピックアップ装置によれば、光源からの光束を分割せず、しかも大型化及び高コスト化を招くことなく、対物レンズの位置に関する情報を精度良く検出することができるという効果がある。

【0114】また、本発明に係る光ディスク装置によれば、大型化及び高コスト化を招くことなく、光記録媒体への高速アクセスを精度良くしかも安定して行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2(A)は図1の光ピックアップ装置における光学系の概略構成を示す図であり、図2(B)はレンズホルダを説明するための図である。

【図3】図2(A)における半導体レーザユニットを説明するための図である。

【図4】図4(A)及び図4(B)は、それぞれ第1の受光素子の構成の一例を説明するための図である。

【図5】図5(A)～図5(C)は、それぞれ対物レンズのシフト検出を説明するための図である。

【図6】図6(A)は、第1の受光器及び第2の受光器からの出力信号に基づいてオフセット量を求める方法を説明するための図であり、図6(B)は、オフセット量と対物レンズのシフト量との関係を説明するための図で

ある。

【図7】本発明に係る光ピックアップ装置の第2の実施形態を説明するための概略構成図である。

【図8】図8(A)～図8(C)は、それぞれホログラムの構成を説明するための図であり、図8(D)は、受光素子に照射される反射光及び回折光を説明するための図である。

【図9】図9(A)及び図9(B)は、それぞれ一部のみにホログラムが形成された分岐光学素子を説明するための図である。

【図10】透過型のホログラムを用いた場合の光ピック \*

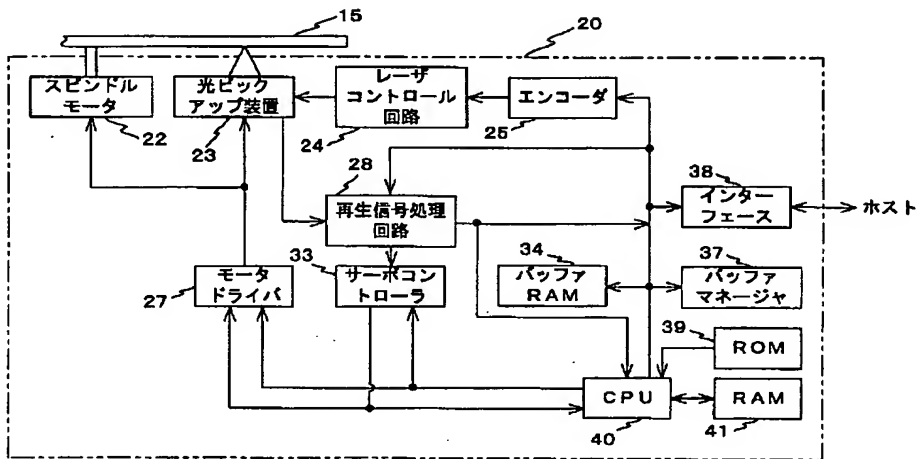
\*アップ装置における光学系の概略構成を示す図である。

【図11】受光素子と半導体レーザとのパッケージ化の一例を説明するための図である。

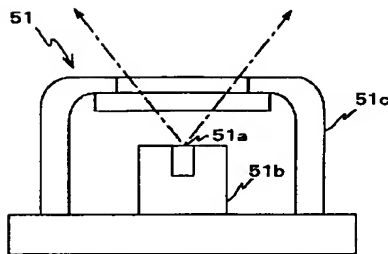
【符号の説明】

15…光ディスク(光記録媒体)、20…光ディスク装置、23…光ピックアップ装置、40…CPU(処理装置)、51…半導体レーザユニット(光源ユニット)、55…ホログラム(分岐光学素子)、57…光分割器(分岐光学素子)、59…第1の受光素子(第1の光検出器)、60…対物レンズ、61…第2の受光素子(第2の光検出器)。

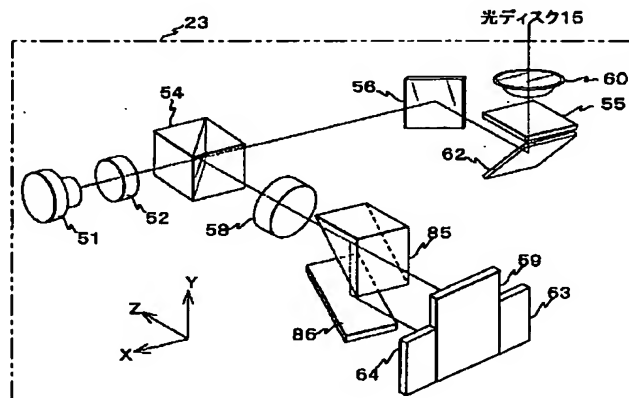
【図1】



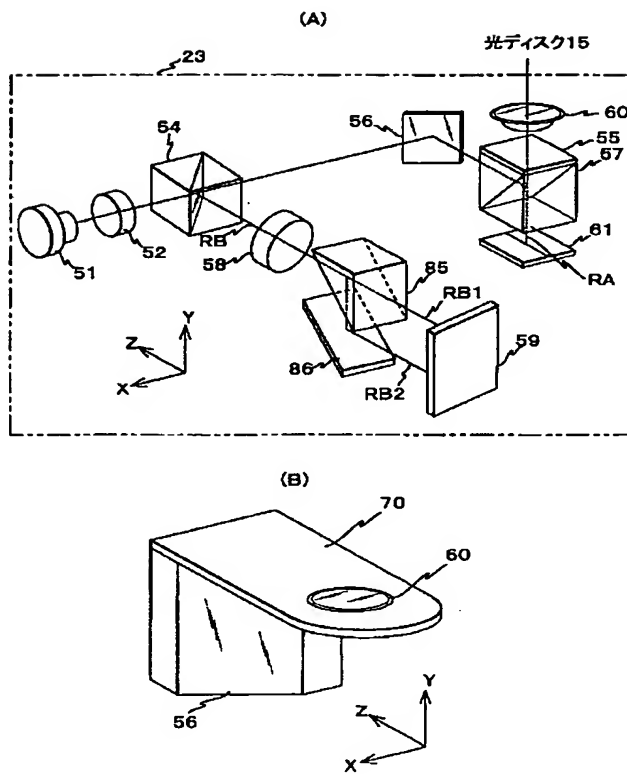
【図3】



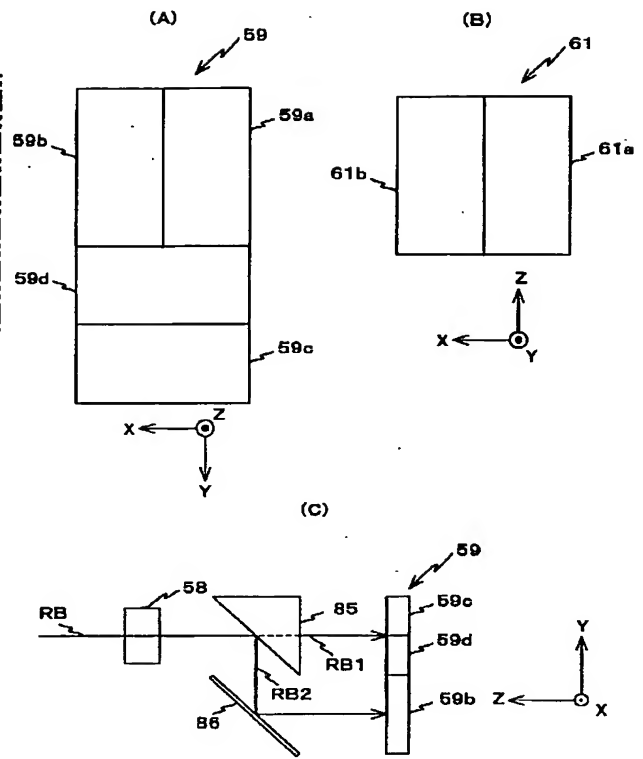
【図7】



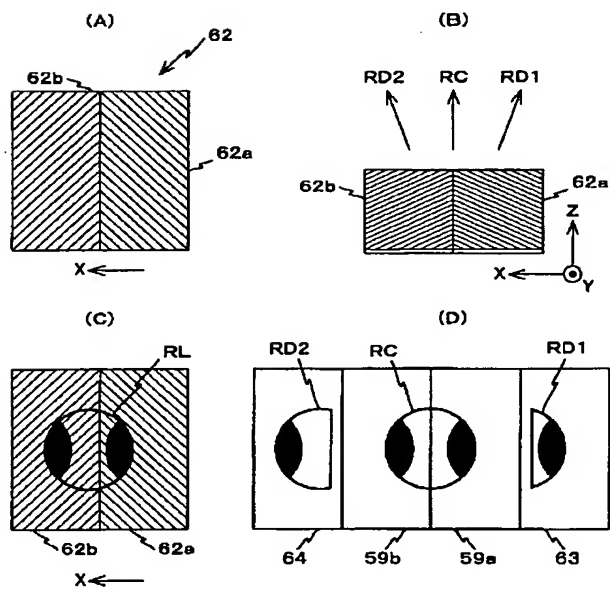
【図2】



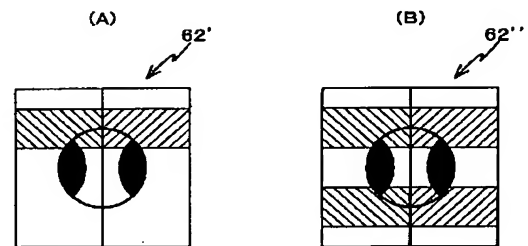
【図4】



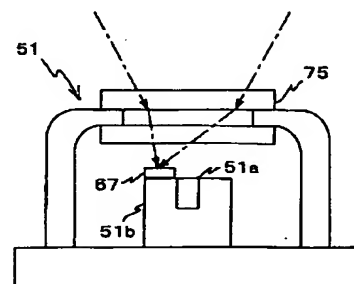
【図8】



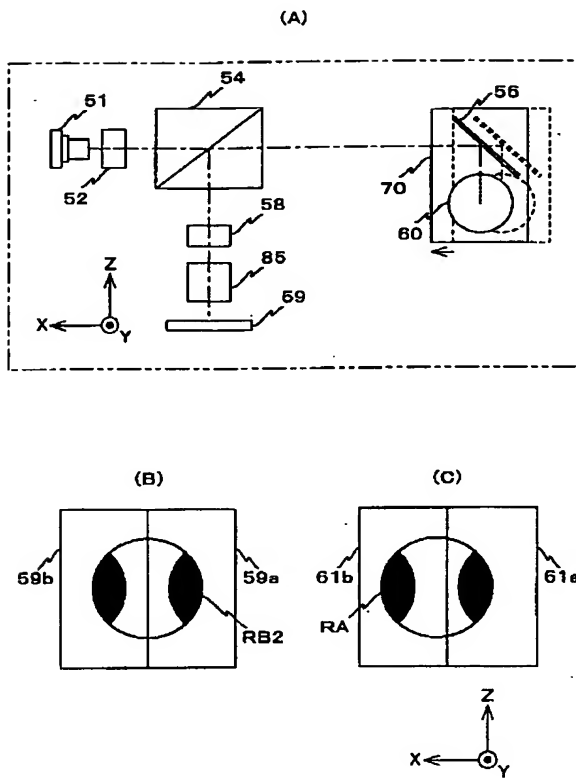
【図9】



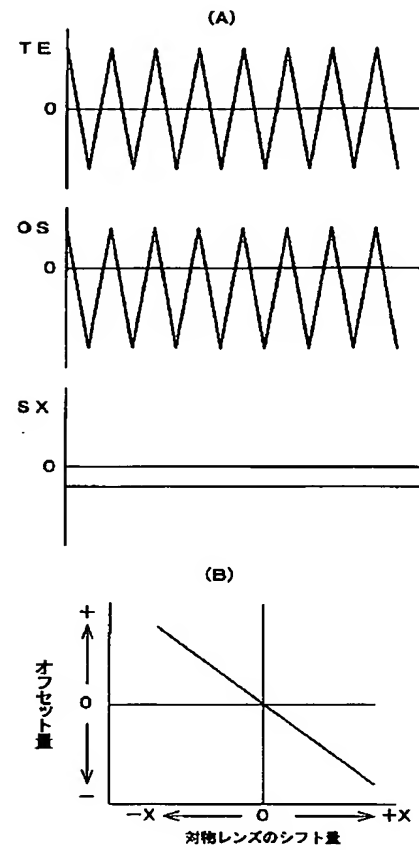
【図11】



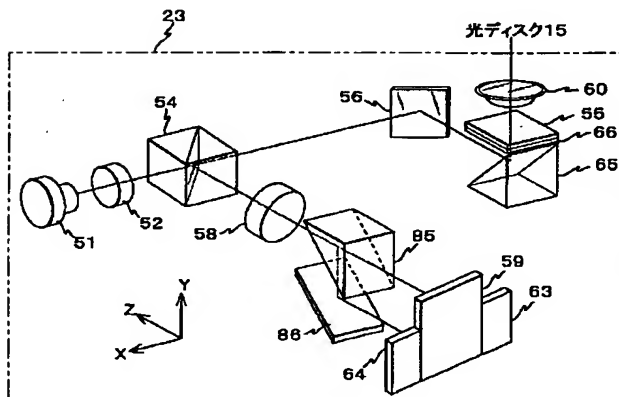
【図5】



【図6】



【図10】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5D118 AA01 AA13 AA14 BA01 CD02  
CD03 DA20 DC03  
5D119 AA01 AA10 AA24 AA28 AA43  
BA01 EA02 EA03 JA25 KA04  
5D789 AA01 AA10 AA24 AA28 AA43  
BA01 EA02 EA03 JA25 KA04